

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 51083 호
Application Number PATENT-2000-0051083

출원년월일 : 2000년 08월 31일
Date of Application AUG 31, 2000

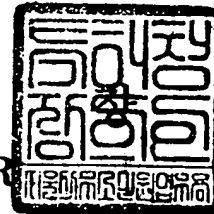
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2001 년 07 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【제출일자】 2000.08.31
【발명의 명칭】 디지털 V S B 시스템의 동기신호 분리와 이퀄라이저 제어 장치
【발명의 영문명칭】 Apparatus for sync detection and equalizer control of digital vestigial sideband system
【출원인】
【명칭】 삼성전자 주식회사
【출원인코드】 1-1998-104271-3
【대리인】
【성명】 조의제
【대리인코드】 9-1998-000509-2
【포괄위임등록번호】 1999-012381-8
【발명자】
【성명의 국문표기】 김기범
【성명의 영문표기】 KIM,Ki Bum
【주민등록번호】 620502-1030027
【우편번호】 151-021
【주소】 서울특별시 관악구 신림11동 1573-4호
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인
제 (인) 조의
【수수료】
【기본출원료】 16 면 29,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 29,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

개시된 내용은 디지털 VSB시스템의 이퀄라이저 후단에서 동기신호를 분리하고 분리된 동기신호를 이용하여 이퀄라이저를 제어하여 지연시간이 짧은 근접 고스트에 따른 성능 열화를 개선하기 위한 것이다. 본 발명은 정합필터와 이퀄라이저의 출력단 사이에 스위칭부를 마련하여 NRF '온(ON)/오프(OFF)' 제어신호에 따라 두 출력신호중 하나를 선택하며, 선택된 신호로부터 데이터세그먼트동기신호 및 데이터필드동기신호를 분리하고, 분리된 동기신호를 통해 제어신호를 생성하여 이퀄라이저를 블라인드나 훈련열모드중 하나의 모드로 동작을 콘트롤하도록 구성된다. 따라서, 본 발명은 이퀄라이저에서 고스트가 제거된 신호를 이용하여 동기신호 분리를 수행하므로 시스템 초기 동작시간이 짧아지고, 심한 고스트가 발생하더라도 정확한 동기신호의 분리가 가능하여 시스템의 성능을 매우 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

【대표도】

도 3

【색인어】

digital, VSB, sync, equalizer, ghost

【명세서】

【발명의 명칭】

디지털 VSB시스템의 동기신호 분리와 이퀄라이저 제어 장치{Apparatus for sync detection and equalizer control of a digital vestigial sideband system}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 디지털 VSB시스템의 일실시예를 나타낸 구성도,
 도 2는 종래 디지털 VSB시스템의 다른 실시예를 나타낸 구성도,
 도 3은 본 발명이 적용된 디지털 VSB시스템을 나타내는 구성도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100 : 오실레이터	200 : 보간필터
300 : 곱셈기	400 : 스위칭부
500 : 동기신호분리 및 제어신호생성부	600 : 모드컨트롤부
700 : 이퀄라이저	800 : NRF제어부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<9> 본 발명은 미국향 지상파 디지털방송수신기인 디지털 VSB시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 지연시간이 짧고 크기가 큰 고스트가 발생하여도 정확하게 동기신호를 분리하고 그 동기신호로 이퀄라이저를 제어하여 시스템 성능을 대폭 개선할 수 있도록 한 디지털 VSB시스템의 동기신호 분리와 이퀄라이저 제어 장치에 관한 것이다.

<10> 일반적으로, 음성신호대역 모뎀이나 완전 디지털 고화질 텔레비전(Full digital HDTV)등의 디지털 통신 모뎀에는 블라인드(Blind) 이퀄라이저가 사용된다. 디지털 통신에서 송신측은 송신신호의 일정 구간마다 소정의 훈련신호(Training sequence)를 삽입하여 전송하고, 수신측은 이 훈련신호를 검출하여 인식함으로써 전송된 신호의 패턴을 식별하여 이퀄라이징을 수행한다. 그러나, 송신측에서 훈련신호를 함께 전송할 수 없는 경우가 있는데, 이 경우 수신측에서는 수신된 신호의 패턴 및 상태등을 알 수 없게 된다. 이와 같이, 훈련신호가 포함되지 않은 전송신호를 수신하여 이퀄라이징하는 방법이 블라인드 이퀄라이징이다.

<11> 이러한 종래의 디지털 VSB시스템을 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다.

<12> 도 1은 종래 디지털 VSB시스템의 일 실시예의 구성으로, 튜너(tuner)/IF(Intermediate frequency)부(1)는 수신되는 RF(Radio Frequency)형태의 VSB 방송신호를 중간주파수(IF) 형태로 변환하여 A/D변환기(2)로 출력한다. A/D변환기(2)는 전압제어수정발진기(Voltage controlled crystal oscillator; VCXO)(3)에서 발진되는 일정주파수의 클럭에 따라 입력된 IF형태의 아날로그신호를 디지털형태로 변환한다. A/D변환기(2)의 출력신호는 디지털 주파수 위상 동기 루프(Digital Frequency phase locked loop; DFPLL)로 된 반송파복구부(5) 및 자동이득조절(AGC;automatic gain control)부(8)에 입력된다. 반송파복구부인 DFPLL(5)은 파일럿 반송파 신호를 이용하여 입력신호의 주파수와 위상 에러를 보정한 후 기

저대역 신호로 복조하여 반송파 복구된 신호를 정합필터(Matched filter)(6)로 출력한다. 정합필터(6)는 DFPLL(5)에서 반송파 복구된 신호를 당초 송신측에서 정해 놓은 통과대역(passband)과 일치하게 보정하며, 통과대역 이외의 잡음은 제거함으로써 신호의 정세도를 높이는 역할을 한다. 정합필터(6)의 출력신호는 심볼타이밍복구부(Symbol timing recovery)(4), NTSC제거필터(NTSC rejection filter; NRF)(7), AGC부(8) 및 동기신호분리부(Synchronizing signal detector)(10)로 입력된다. NRF(7)는 정합필터(6)의 출력신호를 인가받아 NTSC성분을 제거하여 아날로그 NTSC TV신호에 의한 HDTV신호의 열화를 방지한다. 동기신호분리부(10)는 정합필터(6)의 출력신호로부터 데이터 세그먼트 동기신호(Data segment synchronizing signal)를 분리하여 심볼타이밍복구부(4), AGC부(8), 이퀄라이저(Equalizer)(9), 및 기타 타 구성블럭으로 출력한다. 한편, 심볼타이밍복구부(4)는 동기신호분리부(10)에서 분리된 데이터세그먼트동기신호에 동기하여 정합필터(6)의 출력신호로부터 심볼타이밍에러를 복구하게 된다. 이때, VCXO(3)는 심볼타이밍복구부(4)의 출력신호를 인가받아 타이밍 복구된 심볼클럭을 발생하여 A/D변환기(2)의 샘플링클럭으로 제공한다. 이퀄라이저(9)는 동기신호분리부(10)에서 분리된 데이터세그먼트동기신호에 동기하여 NRF(7)의 출력신호를 이퀄라이징시켜 지상방송 전송중에 발생하는 다중 경로에 의한 고스트(Ghost) 및 기호간 간섭(Inter-symbol-interference)을 제거한다. 이퀄라이저(9)의 출력신호는 PTL(Phase tracker loop)(11)로 입력된다. PTL(11)은 위상에러 보상을 위한 위상 추적을 시도하고, PTL(11)의 출력신호는 TCM복호기(Trellis coded modulation decoder)(12)와 디인터

리버(Deinterleaver)(13)를 차례로 거쳐 R-S디코더(Reed-Salomon decoder)(14)로 입력된다. R-S디코더(14)는 입력신호를 R-S복호화하여 채널상에 발생한 에러를 보정한다.

즉, R-S디코더(14)는 전송된 원래의 데이터에 에러가 발생한 경우 리던던스(Redundanced)데이터를 이용하여 에러를 보정한다. R-S디코더(14)에서 에러 보정된 데이터는 디랜더마이저(Derandomizer)(15)에 입력된다. 디랜더마이저(15)는 입력되는 데이터에서 패킷디코더용 데이터 패킷을 재생한다. 즉, 데이터 패킷들 중 선택된 일부 패킷들은 DTV프로그램의 음성부분을 재생하고, 선택된 다른 일부 패킷들은 DTV프로그램의 영상부분을 재생하도록 한다.

<13> 도 2는 종래 디지털 VSB시스템의 다른 실시예의 구성으로, 도 1의 종래 구성과 동일하게 구성되며 단지 반송파복구부로 DFPLL(5) 대신 주파수위상동기루프(Frequency phase locked loop; FPLL)(51)를 사용하여 A/D변환기(2) 전단에 위치하도록 구성된다. 즉, 도 2는 아날로그방식으로 반송파를 복구하는 것을 특징으로 하고 있으며, 그 외의 구성 및 동작은 도 1과 동일하므로 그 설명을 생략하기로 한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<14> 하지만, 위와 같이 종래 디지털 VSB시스템은 데이터 세그먼트 동기신호를 이용하여 심볼 타이밍 복구를 수행하므로 동기신호 분리가 수행되어진 이후에 시스템이 정상동작하여 초기 동작시간이 오래 걸리는 문제점이 있었다. 또한, 이퀄라이저 전단에서 동기신호 분리가 수행되어 지연시간이 짧고 크기가 큰 고스트가 발생할 경우 고스트의 영향으로 정확한 동기신호의 분리 및 검출이 불가능하여 시스템 성능이 저하되는 문제점이 있었다.

<15> 따라서, 본 발명의 목적은 전술한 문제점들을 해결할 수 있도록 이퀄라이저에서 고

스트가 제거된 신호를 이용하여 동기신호 분리를 수행하고 분리된 동기신호를 이용하여 이퀄라이저를 정확하게 제어하므로 시스템 초기 동작시간을 줄이고 시스템 성능을 향상시킬 수 있도록 한 디지털 VSB시스템의 동기신호 분리 및 이퀄라이저 제어장치를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<16> 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 디지털 VSB시스템의 동기신호 분리와 이퀄라이저 제어장치는, 디지털 VSB시스템에 있어서, 디지털 수신데이터의 심볼타이밍과 반송파 복구를 수행하는 복구수단과, 상기 복구수단의 출력신호에 대해 이퀄라이징을 수행하는 이퀄라이저와, 상기 복구수단과 이퀄라이저의 출력단 사이에 연결되어 두 출력신호중 하나의 신호를 선택하는 스위칭부와, 상기 스위칭부에서 선택된 신호로부터 동기신호를 분리하고, 분리된 동기신호에 따라 각종 제어신호를 생성하는 동기신호분리 및 제어신호생성부, 및 상기 동기신호분리 및 제어신호생성부에서 생성된 제어신호에 따라 상기 이퀄라이저의 모드를 콘트롤하는 모드콘트롤부를 포함한다.

<17> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 기술하기로 한다.

<18> 도 3은 본 발명이 적용된 디지털 VSB시스템의 구성도를 나타낸다. 도 3에 나타낸 시스템은 고정주파수의 클럭을 발생하는 오실레이터(Oscillator)(100), 오실레이터(100)에서 발생하는 고정주파수의 클럭에 따라 수신된 아날로그신호를 디지털형태로 변환하는 A/D변환기(2), 및 A/D변환기(2)와 정합필터(6)의 사이에 연결되어 디지털 수신데이터의 샘플들 사이를 보간하여 타이밍 위상을 조정하는 보간필터(interpolator filter;200)를 구비한다. 여기서, 보간필터(200)는 심볼타이밍복구부(4)의 출력을 이용하여 제어되도

록 한다. 반송파복구부(5)는 디지털신호처리에 기반을 둔 반송파 복원장치인 DFPLL로 구성되어 보간필터(200)의 출력신호를 디지털방식으로 반송파 복구한다. 도 3의 시스템은 또한, 보간필터(200)의 출력과 DFPLL(5)의 출력을 곱하여 VSB 변조되기 전의 원래 기저대역신호로 복조하는 곱셈기(300), 정합필터(6)와 이퀄라이저(9)의 출력단 사이에 연결되어 두 출력신호중 하나를 선택하는 스위칭부(400), 및 스위칭부(400)에서 선택된 신호로부터 동기신호를 분리 검출하여 각 구성블럭의 동작 제어신호를 생성하는 동기신호 분리 및 제어신호생성부(500)를 구비한다. 모드콘트롤부(600)는 동기신호분리 및 제어신호생성부(500)의 출력신호에 따라 이퀄라이저(700)의 모드를 콘트롤한다. 한편, 도 3의 시스템은 NRF(7)의 '온(ON)/오프(OFF)' 및 스위칭부(400)를 제어하는 NRF제어부(800)를 구비한다. 여기서, 종래 구성과 동일한 구성에 대해서는 동일부호로 표시한다. 또한, 이퀄라이저(700)의 후단에 구비된 나머지 블럭들의 구성은 종래의 기술들과 동일하므로 설명을 생략하기로 한다.

<19> 이러한 구성을 갖는 도 3의 디지털 VSB시스템에서의 동기신호 분리와 이퀄라이저 제어에 대한 동작을 구체적으로 설명한다.

<20> 도 3에서, 튜너/IF부(1)는 방송신호들중 수신하고자 하는 채널의 방송신호를 수신하여 수신된 RF형태의 VSB 방송신호를 IF형태로 변환하여 A/D변환기(2)로 출력한다. A/D변환기(2)는 입력되는 IF형태의 아날로그신호를 오실레이터(100)에서 발진하는 고정주파수의 클럭을 사용하여 디지털형태로 변환한다. A/D변환기(2)를 통해 디지털형태로 변환된 수신신호는 보간필터(200) 및 AGC부(8)로 입력된다. 보간필터(200)는 입력되는 디지털 수신데이터를 심볼타이밍복구부(4)의 제어에 따라 본래 심볼위치와 동일하게 심볼타이밍 복구된 수신데이터를 출력한다. 즉, 보간필터(200)에서는 입력된 신호의 샘플

들 사이 마다 중간값을 갖는 임의의 데이터들이 필터계수만큼 삽입되며, 심볼타이밍복구부(4)에서 출력되는 신호에 의해 샘플 사이 값들 중 하나의 값만을 선택하여 출력하게 된다. 보간필터(200)에서 출력된 데이터는 반송과 복구를 위해 DFPLL(5) 및 곱셈기(300)로 입력된다. 반송과복구부인 DFPLL(5)은 보간필터(200)의 출력신호를 입력받아 수신하고자 하는 채널의 반송파신호를 정확하게 복구하였는지를 판단하고, 그 판단 결과에 따른 주파수와 위상오차 보정값을 출력한다. 즉, 반송과복구부(5)에서는 파일럿 반송파 신호를 이용하여 반송파의 주파수와 위상 에러가 보정된 정보를 곱셈기(300)로 보낸다. 곱셈기(300)는 보간필터(200)에서 출력된 데이터와 에러가 보정된 정보를 곱한다. 이 결과, 보간 필터(200)에서 출력되는 변조신호를 원래의 기저대역(baseband) 신호로 정확하게 복조할 수 있게 된다. 정합필터(6)는 곱셈기(300)의 출력신호를 당송신측에서 정해 놓은 통과대역(passband)과 일치하게 보정하며, 통과대역 이외의 잡음은 제거함으로써 신호의 정세도를 높이는 역할을 한다. 정합필터(6)의 출력신호는 심볼타이밍복구부(4), NRF(7), AGC부(8) 및 스위칭부(400)로 입력된다. 심볼타이밍복구부(4)는 송신측으로부터 전송 중에 발생된 심볼의 타이밍 에러를 검출하고 가공하여 보간필터(200)로 출력한다. 따라서, 보간필터(200)에서는 심볼타이밍복구부(4)에서 출력되는 정보를 이용하여 송신측으로부터 전송된 신호에 대하여 정확한 샘플링위치를 정해주게 된다. 한편, NRF(7)는 NRF제어부(800)로부터 인가되는 NRF '온(ON)/오프(OFF)' 제어신호에 따라 정합필터(7)의 출력신호에서 NTSC성분 제거를 위한 필터링을 수행한다. 즉, NRF(7)는 NRF '온(ON)'제어신호가 인가되면 필터링동작을 수행하고, '오프(OFF)' 제어신호가 인가되면 필터링동작을 수행하지 않고 그대로 신호를 이퀄라이저(700)로 출력한다. NRF '온(ON)/오프(OFF)' 제어신호는 스위칭부(400)로도 인가된다. 스위칭부(400)는

정합필터(6)의 출력신호(Xa)와 이퀄라이저(9)의 출력신호(Xb)를 입력받고, NRF 제어부(800)로부터 인가되는 NRF '온(ON)/오프(OFF)' 제어신호에 따라 두 입력신호(Xa,Xb)중 하나를 선택하여 동기신호분리 및 제어신호생성부(500)로 출력한다. 즉, 스위칭부(400)는 NRF '온(ON)' 제어신호가 인가되면 정합필터(6)의 출력신호(Xa)를 선택하고, '오프(OFF)' 제어신호가 인가되면 이퀄라이저(700)의 출력신호(Xb)를 선택한다. NRF(7)가 동작하는 상태에서는 신호의 레벨과 형태가 변화하기 때문에 그 출력신호를 이용하여 동기신호를 분리할 수 없다. 그래서, NRF '온(ON)'상태에서는 이퀄라이저(700) 대신 NRF(7) 전단인 정합필터(6)의 출력신호(Xa)를 이용하여 동기신호를 분리할 수 있도록 한다. 동기신호 분리 및 제어신호생성부(500)는 스위칭부(400)에서 선택된 신호로부터 데이터 세그먼트 동기신호와 데이터 필드 동기신호를 분리/검출하고, 두 동기신호를 이용하여 다른 블록에서 필요로 하는 각종 제어신호를 발생시킨다. 동기신호분리 및 제어신호생성부(500)의 출력신호는 모드컨트롤부(600), AGC부(8) 및 기타 구성블럭들로 인가된다. 모드컨트롤부(600)는 동기신호분리 및 제어신호생성부(500)에서 출력되는 정보를 이용하여 이퀄라이저(700)의 모드를 콘트롤한다. 즉, 모드컨트롤부(600)는 동기신호가 분리되기 전인 시스템 동작 초기와 고스트의 크기와 위상이 심하게 변하는 도플러 고스트 발생시와 기타 동기신호 분리가 불안한 경우에는 이퀄라이저(700)를 블라인드모드로 동작시키고, 그 외에는 훈련열모드로 동작하도록 콘트롤한다. 이퀄라이저(700)는 모드컨트롤부(600)에 의해 콘트롤된 모드에 맞게 NRF(7)의 출력신호에 대해 이퀄라이징을 수행한다.

<21> 본 실시예에서는 동기신호분리 및 제어신호생성부(500)의 출력정보를 이용하여 이퀄라이저(700)의 모드컨트롤을 시스템내에서 자동으로 수행하도록 하였지만, 외부에서 임의로 조정할 수도 있다.

【발명의 효과】

<22> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 디지털 VSB시스템의 동기신호 분리와 이퀄라이저 제어장치는, 이퀄라이저의 출력신호로부터 동기신호 분리를 동시에 수행하므로 시스템의 초기 동작 시간이 매우 짧아지고, 심한 고스트가 발생하더라도 정확한 동기신호의 분리가 가능하여 시스템의 성능을 매우 향상시킬 수 있는 효과를 갖는다.

3

【특허청구범위】**【청구항 1】**

디지털 VSB시스템에 있어서,
디지털 수신데이터의 심볼타이밍과 반송파 복구를 수행하는 복구수단;
상기 복구수단의 출력신호에 대해 이퀄라이징을 수행하는 이퀄라이저;
상기 복구수단과 이퀄라이저의 두 출력신호중 하나의 신호를 선택하는 스위칭부;
상기 스위칭부에서 선택된 신호로부터 동기신호를 분리하고, 분리된 동기신호에 따라 각종 제어신호를 생성하는 동기신호분리 및 제어신호생성부; 및
상기 동기신호분리 및 제어신호생성부에서 생성된 제어신호에 따라 상기 이퀄라이저의 모드를 콘트롤하는 모드콘트롤부를 포함하는 디지털 VSB시스템의 동기신호 분리와 이퀄라이저 제어장치.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 복구수단은
고정주파수의 클럭을 발생하는 오실레이터;
수신되는 아날로그신호를 상기 오실레이터에서 발생하는 고정주파수의 클럭에 따라 디지털형태로 변환하는 A/D변환기;
상기 A/D변환기로부터 인가되는 디지털 수신데이터의 샘플들 사이의 중간값을 발생시키고, 심볼타이밍복구부의 제어에 따라 샘플들 사이의 중간값중에서 적당한 값들을 출력하는 보간필터;

상기 보간필터의 출력신호를 주파수 및 위상에러를 보정하여 반송파 복원하는 반송파복원부;

상기 반송파복원부의 출력과 상기 보간필터의 출력을 곱하여 기저대역 신호로 변환시키는 곱셈기;

상기 곱셈기의 출력신호를 신호정합하는 정합필터; 및

상기 정합필터의 출력신호를 입력받아 심볼타이밍복구를 수행하여 상기 보간필터를 제어하는 심볼타이밍복구부를 구비함을 특징으로 하는 디지털 VSB시스템의 동기신호 분리와 이퀄라이저 제어장치.

【청구항 3】

제 2항에 있어서, 상기 정합필터와 이퀄라이저 사이에 연결되며, 정합필터의 출력신호로부터 NTSC성분 제거를 위한 필터링을 수행하는 NRF를 더 포함하는 디지털 VSB시스템의 동기신호 분리와 이퀄라이저 제어장치.

【청구항 4】

제 3항에 있어서, 상기 NRF의 동작을 '온(ON)/오프(OFF)' 제어하는 NRF제어부를 더 포함하는 디지털 VSB시스템의 동기신호 분리 및 이퀄라이저 제어장치.

【청구항 5】

제 4항에 있어서, 상기 스위칭부는 상기 정합필터와 이퀄라이저의 출력신호를 입력받고, 상기 NRF제어부로부터 인가되는 NRF '온(ON)/오프(OFF)' 제어신호에 따라 두 입력신호중 하나를 선택하여 상기 동기신호분리 및 제어신호생성부로 출력함을 특징으로 하는 디지털 VSB시스템의 동기신호 분리 및 이퀄라이저 제어장치.

【청구항 6】

제 5항에 있어서, 상기 스위칭부는 상기 NRF의 동작 '온(ON)'상태에서 상기 정합필터의 출력신호를 선택하고, '오프(OFF)'상태에서 상기 이퀄라이저의 출력신호를 선택함을 특징으로 하는 디지털 VSB시스템의 동기신호 분리 및 이퀄라이저 제어장치.

【청구항 7】

제 6항에 있어서, 상기 동기신호분리 및 제어신호생성부는 상기 스위칭부에서 선택된 신호로부터 데이터 세그먼트 동기신호 및 데이터 필드 동기신호를 분리함을 특징으로 하는 디지털 VSB시스템의 동기신호 분리 및 이퀄라이저 제어장치.

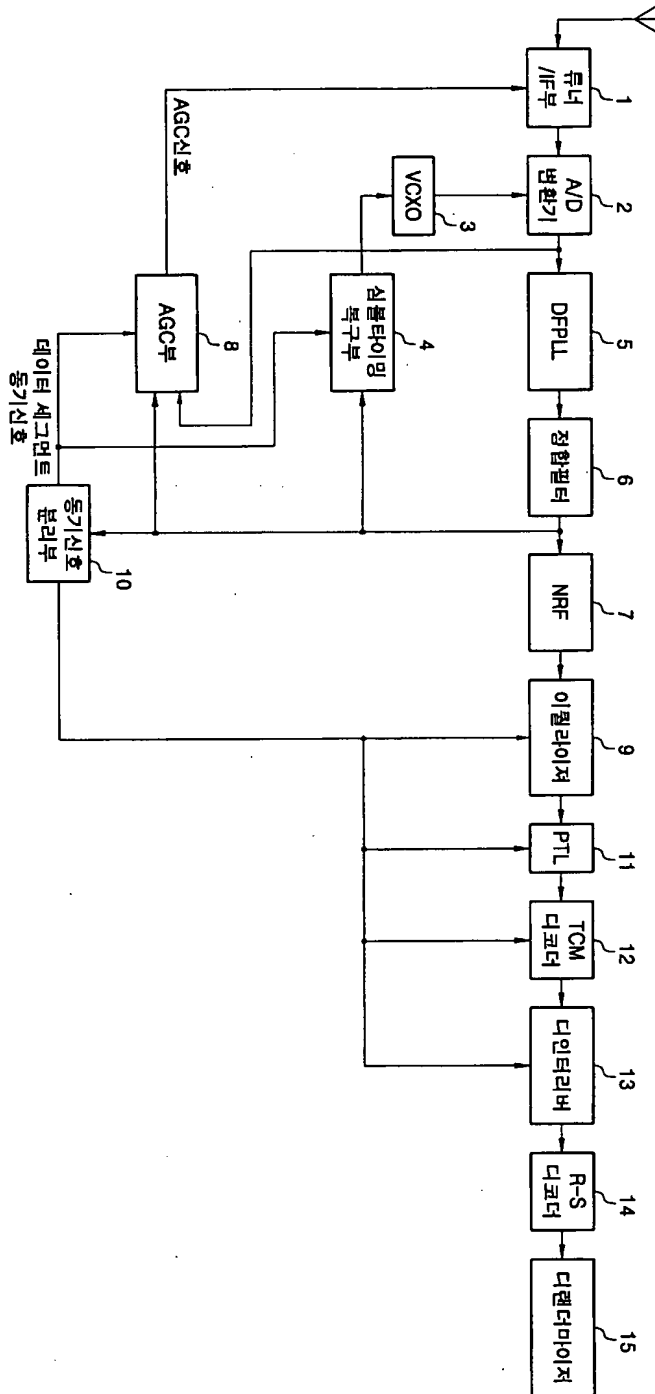
【청구항 8】

제 1항 또는 제 6항에 있어서, 상기 모드컨트롤부는

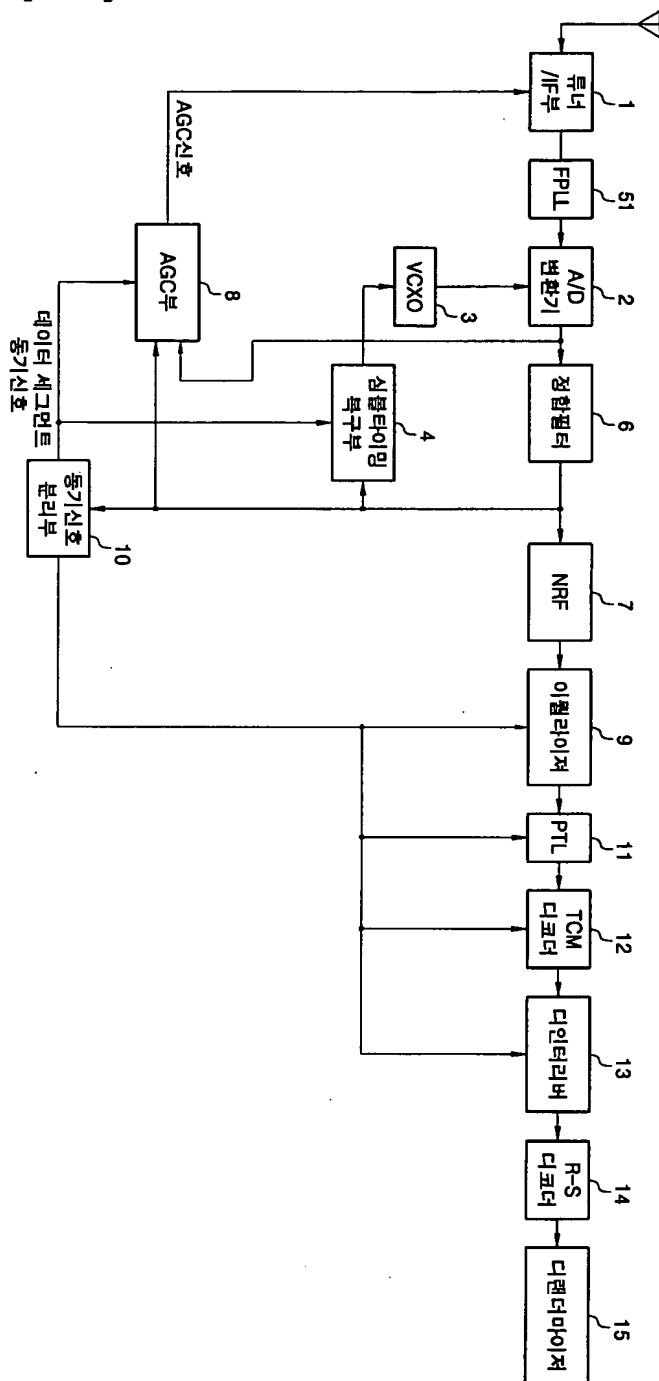
상기 동기신호분리 및 제어신호생성부에서 생성된 제어신호로부터 고스트 발생 및 동기신호 분리가 불안한 상태로 판단되면 상기 이퀄라이저를 블라인드 모드로 동작시키고, 그 외에는 훈련열모드로 동작시키는 것을 특징으로 하는 디지털 VSB시스템의 동기신호 분리와 이퀄라이저 제어장치.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

